



# LE PELICAN

N° 59 printemps 2012



*Ça y est ! La famille est complète.*

Revue<sup>1</sup> de  
L'Amicale de l'Offshore Pétrolier<sup>2</sup>  
**Sommaire**

1.	EDITORIAL PAR LE PRESIDENT .....	3
2.	GAZ DE SCHISTES : INTERETS ET PROBLEMES.....	4
3.	BENEDICTION D'UNE HYDROLIENNE ... ON PEUT TOUT BENIR ? .....	18
4.	LA COMEX REDEVIENT UNE PETITE ENTREPRISE .....	19
5.	FLEUVE NIGER, PAYS DOGON...SUITE ET FIN PAR MICHEL FOUTEAU .....	20
6.	UN BEL EXEMPLE DE LA PART DE HUGUES SOUBIES.....	30
7.	LE MOT DE CONFUCIUS .....	31
8.	LE SUDOKU .....	31
9.	LA BICYCLETTE DE GERARD.JAMET .....	31
10.	LE PELICAN A CHANGE .....	32
11.	NOUS ATTENDONS VOS ARTICLES .....	33

---

<sup>1</sup> Créée en 1984

<sup>2</sup> Amicale de l'Offshore Pétrolier c/o SUBSEA 7, 1 quai Marcel Dassault 92156 SURESNES CEDEX



## 1. EDITORIAL PAR LE PRESIDENT

---



Après l'appel désespéré du Pélican dans sa parution d'hiver, voici revenu le Printemps qui renouvelle et insuffle énergie à tous les êtres vivants dans la nature. C'est le temps des projets, de l'action qui s'offre à chacun.

Chers Amis de l'AOP, faisons une pause, et profitons de cette saison, le temps de capter pour nous une parcelle de cette énergie universelle pour l'investir dans nos vies !

Pour ce premier éditorial en tant que Président, je viens remercier personnellement mon prédécesseur Philippe Josse pour ses actions et initiatives en faveur de l'Amicale. Je compte bien entendu poursuivre son travail, avec l'aide du Conseil d'Administration de l'AOP, dont les membres assurent la continuité avec leur habituel dévouement, et qui méritent eux aussi toute notre reconnaissance.

Tout, autour de nous, change à un rythme effréné et nous avons du mal à nous tenir au courant et à évoluer et à agir en conséquence. L'AOP a l'ambition, en plus de vous distraire, de contribuer à vous informer sur l'évolution des métiers de l'offshore alors que le secteur énergétique s'oriente de plus en plus vers un monde multi énergies.

Cette édition du Pélican donne un coup de projecteur sur les hydroliennes pour les énergies marines renouvelables, et poursuit ses explications sur le gaz de schistes pour les hydrocarbures non conventionnels.

J'espère que vous serez intéressés. Merci à Hervé, notre rédacteur en chef, et à son équipe éditoriale.

Notre Amicale a besoin de vos talents. Elle vit des petites contributions de chacun. N'hésitez pas à nous transmettre des idées de visites, de conférences, de sorties, de voyage ; à rédiger un article pour le Pélican ou le Flash ; si vous avez un peu de temps à nous consacrer régulièrement pour coordonner une activité spécifique de l'AOP, (même chez vous), faites nous signe, les possibilités sont multiples, et le bureau sera ravi de collaborer avec vous sur les sujets qui vous intéressent. Pour nous joindre, le plus facile est toujours le courriel, mais téléphone et la poste sont tout aussi fonctionnels ; vous avez reçu l'annuaire... alors nous espérons de vos nouvelles !

Antoine J. BORELLI  
Président

## 2. GAZ DE SCHISTES : INTERETS ET PROBLEMES

---

Voici la suite de l'article du n° 58: la deuxième partie.



*Des schistes... et du gaz*

Tout d'abord, cadrons la problématique dans le temps et l'espace.

### **Le cadre de la problématique de l'exploitation du gaz de schistes dans le temps et l'espace De quelle période de temps parlons-nous quand on envisage l'exploration et l'exploitation du gaz de schistes ?**

La période d'exploration d'un puits est de l'ordre d'un an. Elle se base sur le forage de plusieurs puits. Le nombre exact dépendra d'une part de la géologie et d'autre part des résultats obtenus aux premiers puits. Si le niveau géologique est considéré comme homogène et que les premiers puits forés fournissent de très bons résultats, la phase d'exploration sera courte. De même si les premiers résultats sont mauvais.

Elle sera par contre plus longue dans le cas de résultats mitigés.

La période d'exploitation est de l'ordre de 50 ans. La production d'un puits est à son maximum au début de l'exploitation puis elle décline rapidement, soit jusqu'à 65 % dans la première année. Par la suite, le déclin est beaucoup plus lent. La date de sa fermeture dépendra donc du prix du gaz naturel. Plus ce dernier sera élevé plus un puits sera rentable longtemps. L'exploitation du gaz de schistes d'une région requiert des centaines voire des milliers de puits.

### **De quelle surface parlons-nous quand on envisage l'exploration et l'exploitation du gaz de schistes ?**

Comme il s'agit de l'exploitation d'une roche-mère où le gaz n'a donc pas migré et ne s'est pas concentré dans un piège (voir l'article Le gaz de schistes : son exploitation), ce type de gisement peut couvrir des surfaces très importantes (de l'ordre de 10 000 km<sup>2</sup>) et imposer deux à trois puits par km<sup>2</sup>. Une zone d'exploitation comporte rapidement plusieurs milliers de puits. L'impact sur une région est donc très important.

### **Pourquoi vouloir exploiter le gaz de schistes en France ? Quel en est l'intérêt ?**

Les points positifs essentiels sont la participation à la sécurité énergétique de la France, les retombées économiques pour la région et la prise en charge de notre façon de vivre. On peut ajouter que le gaz est potentiellement moins polluant que le pétrole et le charbon et potentiellement moins dangereux que les centrales nucléaires. Hors, les énergies alternatives plus écologiques (solaire, vent, biomasse, etc.) ont besoin de temps pour prendre le relais à terme et assurer la sécurité énergétique de la France.

### **La sécurité énergétique de la France**

Notre société a besoin de beaucoup d'énergie ; en fait, de plus en plus d'énergie. Depuis plus

d'un siècle, nous utilisons essentiellement les combustibles fossiles ou hydrocarbures (charbon, pétrole, gaz qui proviennent d'une même source, voir l'article Gaz de schistes : sa genèse voir Pélican n° 58) qui d'une part s'épuisent et d'autre part proviennent pour l'essentiel de l'étranger.



**La sécurité énergétique est nécessaire pour la France**

La France est en effet un petit producteur d'hydrocarbures : la production nationale de pétrole représente 1,5% de la consommation française et la production de gaz 4,5% de la consommation de l'Hexagone. La production française de pétrole provient pour moitié du bassin de Paris et pour moitié du bassin d'Aquitaine. Le gaz quant à lui provient à 93% du bassin d'Aquitaine, de deux principaux réservoirs conventionnels, Lacq et Meillon tout deux en Pyrénées-Atlantiques.



↑ En France, l'électricité est principalement d'origine nucléaire

← Le bassin de Lacq

La France doit donc se fournir à l'extérieur et dépend du prix fixé par le marché, prix, vu la raréfaction progressive des réserves, qui a une tendance inexorable à monter, comme chacun s'en aperçoit. Pour s'affranchir de cette dépendance, De Gaulle a fait le choix dans les années 60 de développer fortement l'énergie nucléaire et le savoir-faire qui lui est lié. L'électricité en France est produite à 80% par les centrales nucléaires. Nous bénéficions ainsi d'une autonomie nationale et de prix relativement bas par rapport à nos voisins. Le prix à payer est une gestion difficile des déchets radioactifs produits et la crainte d'un grave accident, comme le Japon nous le rappelle d'une manière dramatique en ce mois de mars 2011.



La volonté d'exploiter du gaz de schistes en France répond à cette même logique : moins dépendre de l'étranger et de ses aléas pour l'énergie et maintenir le prix du gaz à un prix acceptable, d'autant que le gisement de Lacq sera quasiment épuisé en 2013.

**Les retombées économiques**

L'exploitation du gaz de schistes engendrerait la création d'emplois dans les régions concernées. Non seulement des emplois directs liés aux forages et à l'exploitation des puits mais également des emplois associés au transport, à l'entreposage et à la distribution du gaz naturel, sans oublier les emplois indirects. Au Québec, les perspectives indiquent la création de 5000



emplois directs et indirects sur la base du forage et de l'exploitation de 150 puits/an et de 19000 emplois sur la base de 600 puits/an.

Précisons que certains emplois spécialisés devront être importés dans la région concernée comme les spécialistes de la fracturation hydraulique. Par contre, pour tous les travaux généraux tels le terrassement, le camionnage, la sécurité, etc, des embauches locales pourront être réalisées.

### La prise en charge (partielle) de notre façon de vivre

Nous avons besoin de beaucoup d'énergie pour vivre de la manière dont nous vivons, que ce



soit pour nous déplacer, pour travailler ou pour vivre à la maison. Ceci requiert actuellement d'exploiter les hydrocarbures, impliquant des nuisances. En exploitant des hydrocarbures en France, nous prenons notre charge de nuisances et ne les laissons pas entièrement aux pays pauvres.

← Transport en commun au Sahara, grand pourvoyeur de pétrole et de gaz

## Quels sont les problèmes potentiels de l'exploration et de l'exploitation du gaz de schistes ?

### Problème 1 : l'utilisation des terres.

En France, le Code civil français indique que si la propriété du sous-sol appartient au propriétaire du sol, la gestion du sous-sol minier appartient à l'État qui peut en concéder l'exploitation



à une compagnie minière. Le code minier donne donc le droit à l'État de vendre des concessions à des sociétés sur ou sous des terrains qui ne lui appartiennent pas. La société ayant obtenu la

concession a le droit d'utiliser les terrains de surface pour les installations nécessaires à son travail y compris routes ou gazoducs, avec ou sans le consentement des propriétaires. Ces derniers seront indemnisés ou, en cas d'opposition, expropriés.

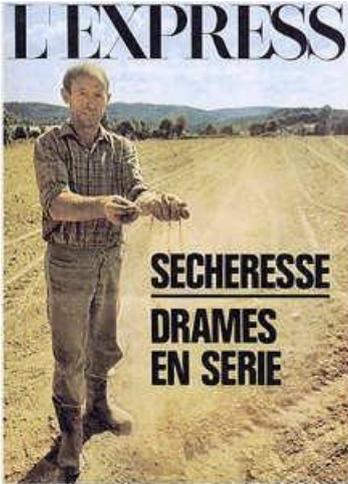


← Interpénétration des sites de forage et des habitations : house= maison ; Gas compression plant= usine de traitement de gaz ; Compressor station=station de compression ; Water impoundment 4 acres for fracking wells= bassin de stockage des eaux salées de fracturation (1,6 hectare)

Avec le maillage nécessaire à l'exploitation du gaz de schistes, des enclavements sont également à craindre. Des droits de passage seront donc nécessaires pour des charrois de camions importants. Par contre,

en profondeur, les propriétaires en surface n'ont aucun droit. Les forages horizontaux par exemple (qui peuvent atteindre 2 km), ne requièrent aucune autorisation des propriétaires en surface.

**Problème 2 : l'utilisation d'une grande quantité d'eau pour la fracturation hydraulique.**



La quantité d'eau utilisée pour la fracturation hydraulique varie en fonction de la roche mais l'ordre de grandeur est de 10 millions de litres d'eau douce, c'est-à-dire 10 000 m<sup>3</sup> par puits. Dans les régions où l'eau est peu abondante, le problème de la disponibilité de l'eau se pose : l'utilisation de tels volumes d'eau ne va-t-elle mettre en danger l'approvisionnement de l'eau nécessaire à la consommation humaine, à celle du bétail, à l'irrigation des terres, à l'industrie agroalimentaire, au tourisme ? Une nécessité évidente est d'interdire une telle consommation lors des périodes sèches et de vérifier qu'il existe une disponibilité suffisante de l'eau lors des périodes les plus humides.



← Camions citernes pour la fracturation hydraulique

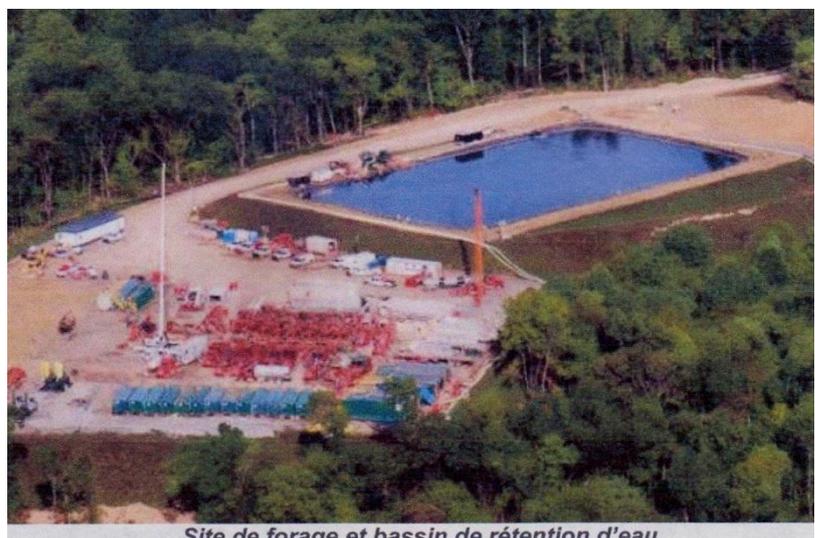


↑ Pack éco-citoyen pour l'économie d'eau

Il faut également relever la contradiction possible entre les campagnes de l'État encourageant le citoyen à consommer moins d'eau jusqu'à subventionner du matériel pour en réduire la consommation (pompeaux de douche et toilette à faible débit, les citernes d'eau de pluie, etc.) et par ailleurs autoriser l'utilisation et la pollution de centaines de millions de litres d'eau douce. Un éco-citoyen ne peut-il pas espérer vivre dans un éco-État ?

**Problème 3 : le traitement des eaux salées récupérées et boues de forage.**

Site de forage et bassin de rétention d'eau-->



Site de forage et bassin de rétention d'eau

60 à 80% de l'eau injectée pour la fracturation va être récupérée en surface, ce qui est essentiel pour que le gaz puisse migrer. Il faut donc stocker et/ou traiter 6000 à 8000 m<sup>3</sup> d'eau salée par puits (ce qui peut faire 40 000 m<sup>3</sup> par puits multiple). Cette eau contient de plus une série de polluants (voir article Le gaz de schistes : son exploitation). Lors de l'exploitation du gaz, de l'eau salée va également remonter régulièrement. *Le stockage sur place des eaux salées* La première phase consiste à récupérer cette eau agressive et à la stocker sur place, le plus souvent dans des bassins de retenue du type des bassins pour l'irrigation comme celui de Vivinières à Bouzic, mais en bien plus grand puisqu'un centre de stockage peut avoir une surface de l'ordre de 2 hectares et une capacité de 40 000 à 70 000 m<sup>3</sup>. Il est donc essentiel de vérifier l'étanchéité de ces bassins de rétention et d'évaluer le risque de leur débordement en particulier en cas de fortes pluies. Il est également essentiel de connaître la durée de vie des membranes géotextiles utilisées face à ces eaux potentiellement agressives.

*Touriste en Périgord noir : Comme plan d'eau, va-t-il falloir choisir entre*



↑ *Celui-ci ou*

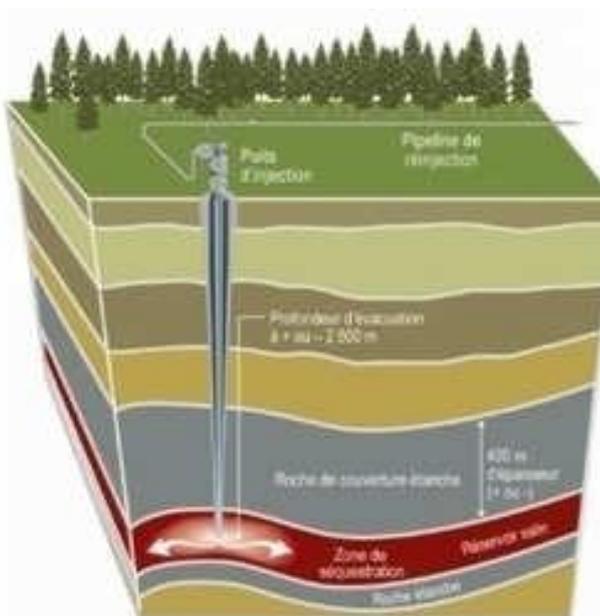


↑ *celui-là : Bassin de récupération de l'eau salée*

*Le stockage définitif ou le traitement* La deuxième phase consiste soit à injecter l'eau récupérée en profondeur dans le sol soit à la traiter et éventuellement la réutiliser pour une fracturation suivante.

*Le stockage définitif des eaux salées*

**Réinjection de l'eau salée en profondeur**



Le stockage définitif se fait par injection dans le sol à grande profondeur. L'injection doit se faire dans un aquifère salin profond localisé entre deux niveaux étanches pour empêcher ces eaux polluées de migrer. Là aussi une étude géologique détaillée doit être réalisée pour être sûr que ces produits polluants ne réapparaissent pas à la surface même des dizaines d'années plus tard.

*Le traitement des eaux salées*

Le traitement classique est la distillation. Il a comme avantage de produire de l'eau -douce qui peut être réutilisée dans la fracturation mais a comme inconvénient de coûter cher et de produire des déchets. Ce traitement était donc rarement utilisé mais les pressions environnementales font que son utilisation est en augmentation. La gestion des déchets se doit d'être transparente.



### ← **Système municipal d'épuration des eaux**

*Même de bonne taille, ils ne sont pas forcément adaptés à traiter les eaux salées de la fracturation hydraulique.*

Une autre solution nettement moins onéreuse est de faire traiter ces eaux salées et polluées par les infrastructures municipales d'épuration moyennant subvention. Les gestionnaires de ces infrastructures pourraient y voir un apport d'argent bienvenu.

Cependant, en l'absence de système d'épuration adapté et d'appareils de mesures adaptés aux produits particuliers et inhabituels de la fracturation, ces derniers pourraient tout simplement se retrouver dans la nature à l'insu de tous jusqu'au jour où une catastrophe environnementale affectant la faune aquatique se manifestera.

Une grande vigilance des élus et des citoyens serait donc de mise dans un tel cas de figure.

### **Les boues de forage**

Un autre "déchet" des forages est constitué par les boues de forage qui contiennent une partie des produits utilisés pour favoriser le forage et d'autre part les débris de roches remontés lors du forage. Un forage peut engendrer jusqu'à 150 m<sup>3</sup> de boues résiduelles et 1 000 tonnes de déblais.

Dès leur arrivée à la surface, les déblais de forage sont séparés de la boue. Cette dernière peut être réutilisée pour un autre forage. Les résidus rocheux, après vérification de leur caractère inerte, sont généralement acheminés vers des lieux d'enfouissement technique.

Les boues de forage servent à stabiliser le tunnel de forage, à transporter les particules de forage, à suspendre les particules pour une meilleure évacuation, à lubrifier et à refroidir la tige de forage, la tête de forage et l'alésoir et donc à optimiser la performance des équipements de forage. Ces boues contiennent à la base de la bentonite (argile) mais également des polymères pour améliorer l'enrobage, un additif pour faire monter le pH à 8,5 ou 9 et des additifs surfactants (agents "mouillants", dispersant, lubrifiant). Ces boues ne sont donc pas anodines. Elles peuvent être récupérées et réutilisées mais pas indéfiniment. Un moment donné, elles sont stockées sur place d'une manière adaptée pour être soit enfouies, soit traitées. Car si les boues elles-mêmes peuvent être biodégradables, elles sont en général chargées de polluants.

### **Problème 4 : la contamination potentielle de l'eau potable et des eaux de surface.**

Cette contamination peut provenir des eaux salées servant à la fracturation mais également du gaz lui-même.

### **La contamination par le gaz**

Si, suite à la fracturation, le gaz trouve un chemin au travers de formations géologiques perméables, rien ne le retiendra de migrer loin et de contaminer les eaux de puits traditionnels et de forage pour l'eau potable. Le gaz se mélange bien à l'eau et suivra préférentiellement le même chemin que l'eau. Aux USA, on a observé la présence de méthane et de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S, le gaz à odeur d'œuf pourri qui sert à faire les boules puantes) dans l'eau potable, provoquant maladie par ingestion ou maladie de la peau en prenant des douches. Ce n'est apparemment pas fréquent mais c'est arrivé.

### **La contamination par les produits chimiques de la fracturation et contaminants naturels**

Les produits chimiques utilisés lors de la fracturation ne représentent en général que 0,5% de l'eau injectée. Mais comme un puits requiert en moyenne 10 millions de litres, cela signifie l'injection de 50 000 litres de produits chimiques dans le sous-sol. Ils seront partiellement transformés en sels et partiellement récupérés en surface mais une partie non négligeable restera en profondeur. Fracturé, le réservoir de gaz de schistes leur sera-t-il étanche ? Vu leur agressivité et vu l'augmentation de la perméabilité dans la zone de fracturation (par un facteur de 500), c'est peu probable.

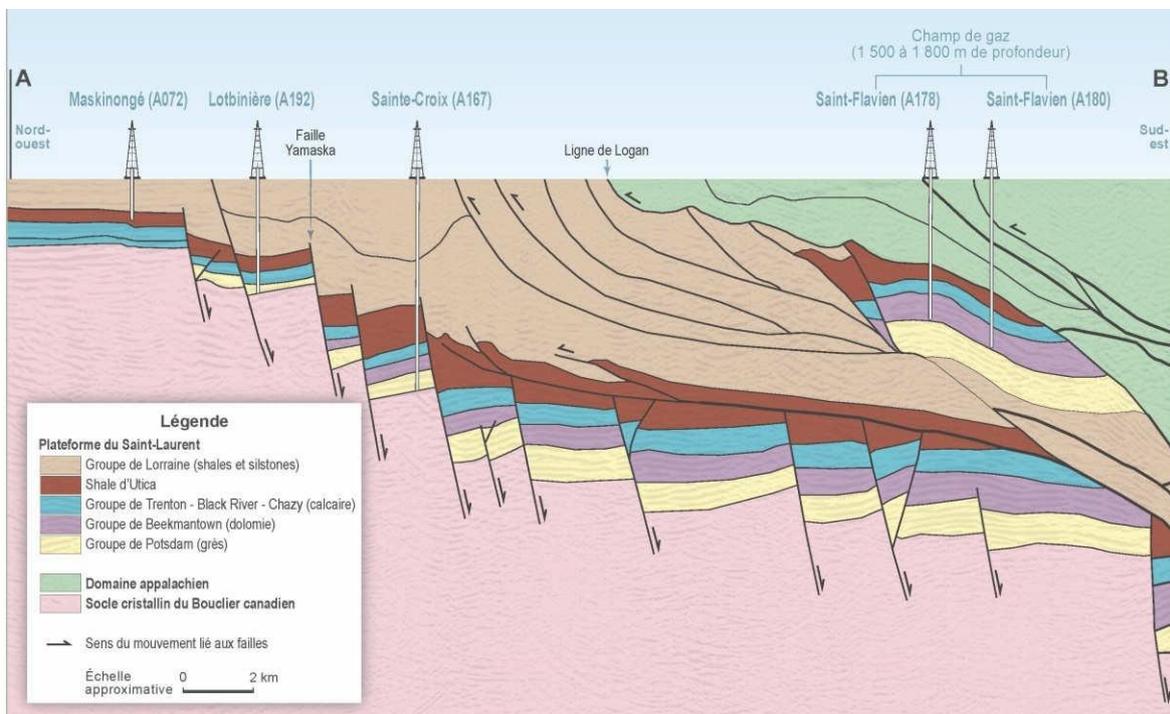


Par ailleurs, les schistes sont susceptibles de contenir des éléments problématiques s'ils sont concentrés comme l'uranium, très soluble dans l'eau, et les métaux lourds qui pourront se mélanger aux fluides de fracturation.

Il est donc essentiel de régler deux problèmes :

(1) connaître la nature et la concentration de ces produits chimiques considérés comme secret industriel. Pour tenir compte de ce dernier aspect, la réglementation pourrait prévoir l'obligation de fournir la liste complète des produits chimiques utilisés et leur concentration à une entité gouvernementale qui, elle, aurait l'obligation de protéger ce secret industriel. Une vérification a posteriori devra être réalisée en analysant éléments majeurs et en traces des boues et des eaux de forage et de fracturation, de la radioactivité et de la liste des produits complexes préalablement obtenue.

(2) imposer une étude géologique y compris par des moyens géophysiques pour connaître la nature exacte de la roche-mère et sa composition précise y compris en éléments en traces. Cette étude permettra également d'évaluer la possibilité de propagation de ces polluants hors de la roche-mère via les fissures naturelles ou via les fissures créées par la fracturation.



### Coupe géologique et structurale

Cette coupe montre comment les failles peuvent être des chemins vers la surface pour les Fluides

N'oublions pas qu'une partie de ces produits chimiques a pour but de faciliter la propagation de l'eau dans les schistes en diminuant sa viscosité pour ainsi améliorer la fracturation. Ce qui implique également une plus grande facilité à diffuser dans ces schistes et dans les formations géologiques voisines et finalement dans les nappes phréatiques utilisées pour l'eau potable. Cette propagation potentielle dépendra de la nature géologique des sols de la région et leur structure tectonique, ce qui ne peut être évalué que par une étude géologique précise et indépendante. Ce type d'étude géologique est en général indisponible avec une précision suffisante et celles à vocation hydrogéologique se limitent en général aux terrains situés à moins de 100 m de profondeur –ou guère plus, c'est la profondeur des aquifères potables et accessibles- et ne concernent certainement que les roches situées à plusieurs milliers de mètres de profondeur, celles où se trouvent les schistes à gaz. Comprendre la dynamique hydrique au-delà de 100 m jusqu'à 1000 ou 2000 mètres de profondeur est donc essentiel.

De telles études devraient donc d'une part concerner la structure géologique et en particulier

la localisation et la nature des failles présentes et d'autre part l'hydrogéologie avec bilan hydrologique (incluant la recharge des nappes et leur niveau d'exploitation), l'évaluation de la qualité de l'eau souterraine, de la vulnérabilité des nappes et de la pérennité de la ressource en incluant une épaisseur de 1000 à 2000 m de sédiments. En parallèle, l'impact du prélèvement majeur nécessaire à la fracturation hydraulique devra être modélisé.

**Problème 5 : les produits dérivés problématiques : H2S et CO2.**

Le gaz naturel récupéré n'est pas pur. Il faut le traiter avant de l'acheminer et de le fournir aux clients. Ces produits dits dérivés, sont en partie une plus-value, ce sont les liquides associés comme le propane ou le butane. De l'hélium peut également être récupéré. Il n'est pas toxique et vaut cher, il n'est donc pas problématique. Deux autres produits dérivés sont par contre problématiques, ce sont le sulfure d'hydrogène ou hydrogène sulfuré (H2S) et le dioxyde de carbone (CO2).

**H2S est un gaz acide ; il est la cause du noircissement de l'argent** dans les régions polluées. Comme le méthane, il résulte de la décomposition bactérienne de la matière organique dans des environnements pauvres en oxygène. Il est donc inévitablement présent dans les schistes où il y a du gaz naturel. Lorsque l'on casse un schiste ou un calcaire bien noir, on peut sentir une odeur d'œuf pourri (oui, c'est à nouveau lui !). C'est H2S. Son caractère acide le rend agressif y compris pour les gazoducs et un traitement adéquat doit être mis sur pied dès le départ et souvent sur le site même du forage. Le prix de sa récupération peut être compensé par sa revente à l'industrie chimique (pesticides et produits pharmaceutiques).



**↑ H2S, le gaz à l'odeur d'œufs pourris**

Le CO2 est également produit en même temps que le méthane. Il n'est pas un polluant à proprement parlé puisqu'il n'est pas toxique à faible teneur et que les plantes en ont besoin pour vivre, via la photosynthèse :



eau + dioxyde de carbone + énergie solaire ⇒ glucose + oxygène dit autrement :

Il possède cependant deux caractéristiques problématiques :

(1) il est bien connu pour sa nature de gaz à effet de serre et ainsi pour son rôle dans le cadre des modifications climatiques.

(2) Au contact de l'eau, il forme l'acide carbonique (H2CO3). **CO2 + H2O ⇌ H2CO3** C'est un acide faible mais c'est lui qui dissout le calcaire et forme grottes et gouffres.

**Acide carbonique**

C'est également lui également qui à l'origine de l'acidification de l'océan et donc de l'agression des coquillages en calcaire (CaCO3) suivant la réaction : **CaCO3 + CO2 + H2O ⇌ Ca2+ + 2(HCO3.)**



Il peut ensuite former de l'acide carbonique en réaction avec H3O+. 90% du CO2 dans l'eau est sous la forme de HCO3-, ce qui signifie que 90% du CO2 incorporé dans l'eau va attaquer et donc dissoudre le calcaire. Quand un équilibre est installé et que l'on ajoute du CO2 comme c'est le cas actuellement, plus de calcaire doit être dissous et cela se fait au détriment des coraux, des coquillages ou tout squelette en contact avec l'eau et rend plus difficile la formation des coquilles et des squelettes même internes des jeunes animaux.

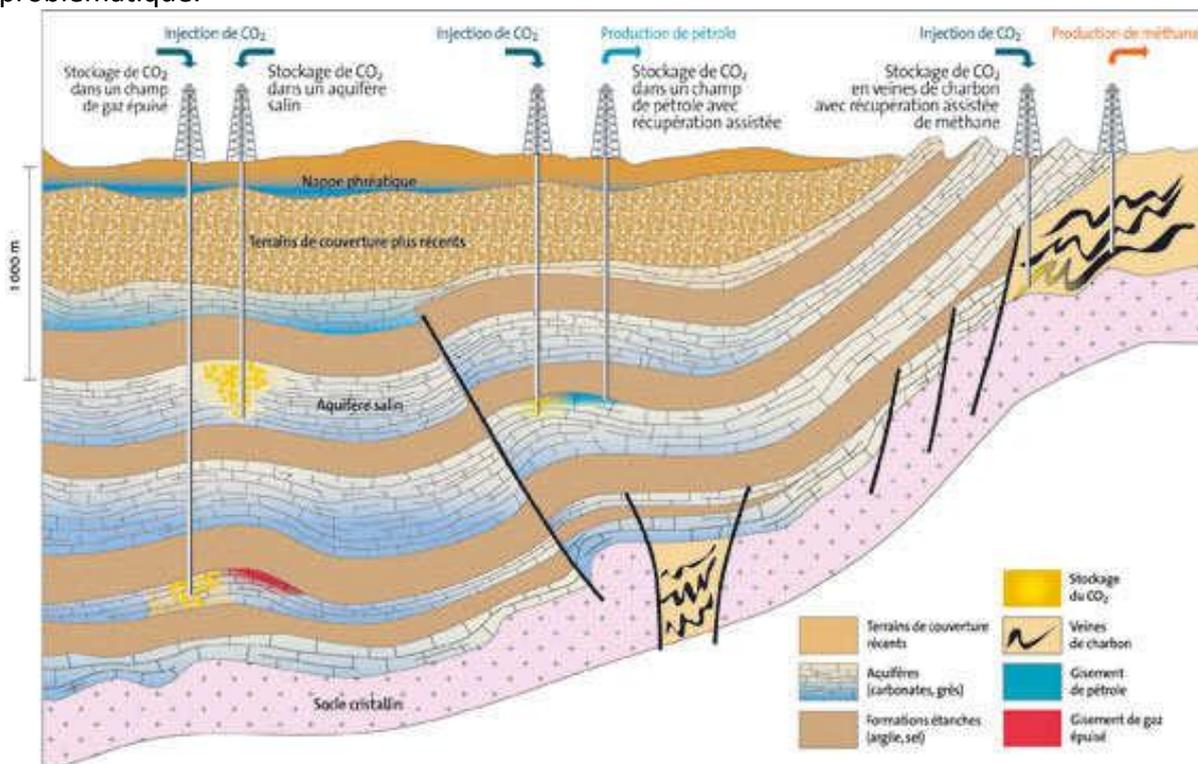
← **Un ptéropode, l'escargot de mer : Avec l'acidification des océans, il aura beaucoup plus de mal à former sa coquille. De futurs SDF marins ?**

Ce qui signifie des problèmes également pour les moules et les huîtres ; voir par exemple cet article sur le portail de la science :

<http://www.science.gouv.fr/fr/actua>

Ce problème est tout aussi dramatique que celui du réchauffement climatique. Chaque jour, la combustion des énergies fossiles produit près de 11 kg de CO<sub>2</sub> par personne. 4 kilos sont absorbés par les océans, ce qui réduit d'autant l'effet de serre mais augmente leur acidification. La quantité de CO<sub>2</sub> dans le gaz naturel est variable mais se situe entre 2% et 15%.

Relâcher le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ne causera donc pas de problème localement mais participera à la problématique mondiale du CO<sub>2</sub>. Une solution consiste à séquestrer le CO<sub>2</sub> en profondeur dans le sol, en fait dans des aquifères salins à plusieurs milliers de mètres de profondeur. Le caractère salin de ces aquifères est important pour ne pas engendrer d'acide dont l'effet pourrait être problématique.



**Séquestration du CO<sub>2</sub> dans les aquifères salins profonds**

### **Problème 6 : Les séismes engendrés par la fracturation hydraulique.**

Les séismes engendrés sont en général faibles mais des séismes dépassant 5 sur l'échelle de Richter et attribués à la fracturation hydraulique ont été enregistrés aux USA. Ce sont des séismes que l'on ressent sans difficulté.

Quelles peuvent être les conséquences de tels séismes ? Elles vont dépendre de la géologie, du relief et des constructions présentes dans la région, entre autres. Les conséquences les plus dommageables vont concerner les aquifères dont la structure pourrait être modifiée, les glissements de terrain dans les régions à risques et les dommages potentiels aux bâtiments, pensons par exemple aux centrales nucléaires ou aux bâtiments historiques.

### **Problème 7 : le trafic de camions.**

Lors de la fracturation, la très grande quantité d'eau nécessaire implique un trafic de camions citernes important. Il faut compter 200 camions par fracturation et un puits requiert le plus souvent entre 10 et 20 fracturations, donc entre 2.000 et 4.000 aller-retour de camions. A multiplier par le nombre de puits. Les routes locales empruntées n'ont pas forcément été construites pour un tel charroi et des dégradations sont à prévoir.

Par ailleurs une telle circulation sur les petites routes de campagne est accidentogène et

créera des nuisances importantes pour le voisinage en termes de bruit et de poussière.

**Problème 8 : les gazoducs.**

L'exploitation n'est possible que si un réseau de collecte du gaz naturel sous la responsabilité des entreprises productrices est construit. Le gaz doit être acheminé vers son lieu de traitement et de distribution. Cet acheminement se fait par gazoducs. Les laisser en surface a l'avantage de pouvoir les surveiller mais les inconvénients de pouvoir être détériorés aisément (attentat, malveillance) et d'être très peu esthétiques.



← Gazoducs en surface

En France, les gazoducs sont donc le plus souvent enterrés. Ceci implique: l'existence d'une bande de servitude d'au moins 10 mètres de large où les propriétaires ne peuvent rien faire ; la possibilité de fuites et dans certains cas d'explosions catastrophiques que ce soit par corrosion ou par maladresse lors de travaux. C'est ce qui est arrivé en 2004 à Ghislenghien dans l'ouest de la Belgique. L'explosion d'un gazoduc par un engin de chantier a fait 24 morts (surtout des travailleurs et des pompiers) et 132 mutilés et grands brûlés.



← Explosion d'un gazoduc enterré à Ghislenghien en Belgique (2004)

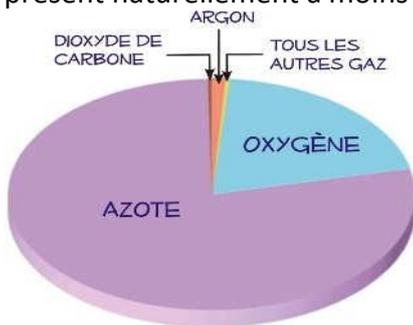
**Problème 9 : les fuites de gaz aux puits (émissions fugitives), les torchères et autres pollutions de l'air.**

L'atmosphère terrestre est composée de 78 % d'azote (N<sub>2</sub>), de 21 % d'oxygène (O<sub>2</sub>),

de 1 % d'argon, de 390 ppm de CO<sub>2</sub>

(en 2010) et de quelques autres gaz à moins de 20 ppm (ppm= part par millions) avec le méthane présent naturellement à moins de 2 ppm.

← **Composition de l'air**



Le méthane est asphyxiant à haute concentration car il remplace alors l'oxygène mais surtout il devient explosif et peut s'enflammer si sa concentration dans l'air est de 5 à 15 % ce qui peut facilement arriver s'il migre vers un endroit clos ou semi clos. De plus, c'est un gaz à effet de serre puissant. Des fuites de méthane dans l'atmosphère sont donc dommageables et potentiellement extrêmement dommageables.

Le forage implique d'abord une mise sous pression très élevée avec l'envoi d'eau chargée de sable et de produits chimiques (fracturation hydraulique) et ensuite la récupération du gaz s'échappant des fractures produites. Il est impératif que le tubage soit

parfaitement hermétique sur les 2000 à 3000 mètres de longueur moyenne.

Un test d'intégrité du puits doit donc être réalisé pour vérifier la cimentation de chaque tubage et les résultats rendus public. Le puits doit pouvoir résister à des fortes pressions et aucune perte de pression ne doit être enregistrée. L'autorité de tutelle doit vérifier ces résultats.

Au Québec, à l'automne 2010, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a effectué 31 inspections de sites de forage récents, dont 29 étaient liés à l'exploration du gaz de schistes. De ces 29 sites, 18 présentaient des émanations de gaz naturel. Les émanations de gaz naturel concernaient donc 64% des puits. On parle aussi d'émissions fugitives, signifiant que la source est diffuse et donc difficile à contrôler.

Un problème similaire provient des torchères (parfois c'est un incinérateur) destinées à brûler le gaz naturel extrait au cours des essais pour évaluer la capacité de production et le potentiel de commercialisation d'un puits. Il s'agit donc d'une action momentanée mais potentiellement polluante. C'est en fait une fuite de gaz organisée.



#### ← Torchère

Enfin diverses émanations sont à craindre des gros et nombreux moteurs diesel et par la machinerie lourde nécessaires aux fonçages de puits et à la fracturation hydraulique. Leur volume peut être si important que ces émanations peuvent provoquer des problèmes de santé dans le voisinage en particulier via les composés soufrés. Des solutions existent comme privilégier les

moteurs électriques, les carburants pauvres en soufre et les systèmes de dépollution des gaz d'échappement produits.

### **Problème 10 : les retombées négatives pour le tourisme.**



#### ← Tour de forage ou derrick : un épouvantail à touriste

Des enjeux importants en termes de tourisme existent avec le développement de l'industrie du gaz de schistes, en particulier pour le tourisme centré sur les sites patrimoniaux, les lieux de villégiatures, les routes panoramiques, les sentiers touristiques qui seraient inévitablement négativement

influencés par les activités de forage, visuellement mais aussi par le bruit, les odeurs (voir problème 12 ci-dessous) et l'impact psychologique global.

← Peut-on compter sur l'autre Derrick pour une enquête efficace ?

**Problème 11 : la baisse de valeur possible des propriétés foncières.** Une autre conséquence négative serait la baisse possible des valeurs des propriétés foncières, une région envahie de puits d'exploitation du gaz serait nettement moins attrayante pour les touristes et les retraités.





Elles pourraient par contre être plus attrayantes pour les travailleurs attirés par les nouvelles offres d'emplois. L'évolution du prix des propriétés foncières dépendra donc de quel côté penchera la balance. Ce problème va varier d'une région à l'autre.

La proximité d'exploitations de gaz pourrait également faire augmenter les contrats d'assurances habitation. La présence d'un maillage de gazoducs, de routes et de sites de forage pourrait également avoir une répercussion négative sur les activités agricole en créant des zones non exploitables et des obstacles seulement franchissables aux prix de longs détours.

**Problème 12 : la pollution visuelle, sonore, olfactive et particulaire.**

Les habitations localisées à proximité des puits, le long des gazoducs ou sur le trajet des camions seront inévitablement dérangées par le bruit, la poussière, les odeurs, la luminosité nocturne et l'impact visuel des zones de forage et de stockage.



← **Forage et environnement**

Si l'on prend comme exemple le projet d'exploitation des schistes d'Utica au Québec, la surface considérée pour l'exploitation du gaz est de 10 000 km<sup>2</sup>. Il y est prévu le

forage de 150 à 600 puits par an pendant plusieurs décennies avec finalement de l'ordre de 20 000 puits forés. Les pollutions diverses engendrées seront à l'aune de cette

activité potentiellement colossale.



L'échelle des sons en décibels

## Le bruit

L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) définit le bruit comme un son indésirable qui produit une gêne chez l'individu. Un niveau excessif peut causer des dégâts physiologiques et psychologiques : déficit auditif, interférence avec la transmission de la parole, perturbation du repos et du sommeil, hypertension, problèmes cardiovasculaires, fatigue accrue et dépression.



La puissance d'un son se mesure en décibels (dB). C'est une échelle logarithmique : la puissance d'un son double tous les 3 dB, est donc 100 fois plus élevée tous les 20 dB et 1000 fois plus élevée tous les 30 dB. Il existe plusieurs échelles de mesures en fonction de la référence ; la plus adaptée aux sons perçus par l'oreille humaine est celle des dB(A).

L'OMS recommande un niveau sonore maximum la nuit de 45 dB(A) à l'extérieur pour avoir un niveau de 30 dB(A) à l'intérieur des maisons, fenêtres ouvertes. Les pointes de bruit à l'extérieur des logements ne devraient pas dépasser 60 dB(A) la nuit. Toujours selon l'OMS, une augmentation significative du bruit signifie typiquement une augmentation de plus de 5 dB.

Le bruit des sources fixes des stations de forage telles que les compresseurs, les pompes, les génératrices, les torchères, etc., pourrait atteindre plus de 90 dB(A). Ceci équivaut à 64 dB(A) à une distance de 90 m et à 40 dB(A) à une distance de 1,5 km du lieu de forage.



Des mesures peuvent limiter cette nuisance sonore, des enceintes antibruit ou des talus par exemple, et la fracturation hydraulique pourrait également n'être effectuée que le jour. Sans que la nuisance puisse être totalement supprimée.

## La luminosité

Les torchères, utilisées momentanément pour évaluer la capacité de production, ou l'éclairage maintenu nuit et jour pour des raisons de sécurité ou pour permettre le travail de nuit pourraient incommoder la population avoisinante en particulier dans les milieux ruraux isolés.



← Nuit blanche mais dans une nuit noire.

## Problème 13 : Les dommages aux zones sensibles.

Au vu des problèmes énumérés ci-dessus, il est clair que les zones sensibles d'un point de vue écologique comme les parcs nationaux ou les vignobles sont particulièrement sujettes à des détériorations potentiellement graves en cas d'exploitation du gaz de schistes.

## Le vignoble du Vin de Domme →

## Problème 14 : la balance financière potentiellement négative pour les collectivités locales.

Comme on l'a vu plus haut, l'implantation de puits de forage pour le gaz de schistes et son exploitation



vont induire des frais majeurs pour les collectivités locales en termes de voiries, de traitement des déchets, de traitement des plaintes des riverains, de manque à gagner si les propriétés foncières perdent en valeur, si le tourisme diminue, si des entreprises doivent déménager ou encore en termes de création de nouveaux services locaux. A l'inverse, elles pourront compter sur une redevance de la part des sociétés exploitantes du gaz et d'éventuels nouveaux citoyens ayant trouvé du travail grâce aux sociétés gazières. Il existe cependant un risque non négligeable de balance négative en particulier si le montant de la redevance est fixé à un niveau élevé en ne tenant pas compte des spécificités locales.



La problématique fiscale et ses éventuels allègements est du même ordre.

← Discussions inextricables suite aux baisses des revenus de la commune

**Problème 15 : la remise en état des sites d'exploration et d'exploitation, la responsabilité en cas de sinistre ou de pollution à long terme.**

Cette problématique est souvent minimisée car relativement modérée si l'exploration s'arrête sans exploitation et car située dans un futur lointain (un

demi-siècle) en cas d'exploitation. Néanmoins, c'est au départ que cette problématique doit être discutée et que les sociétés gazières doivent s'engager à remettre le site en état après utilisation, y compris via l'établissement d'un fonds de réserve pour pallier une éventuelle insolvabilité de la société gazière.

**Site industriel réhabilité →**

Afin de pouvoir faire face à un éventuel sinistre de grande ampleur, les sociétés d'exploration et d'exploitation doivent être suffisamment couvertes par une assurance de responsabilité civile.

Une réglementation doit également concerner les responsabilités en cas de pollution

y compris loin dans l'espace, via la mobilité des aquifères, et dans le temps car une pollution peut se développer des années après l'exploration ou l'exploitation.



En effet, la migration de contaminants dans l'eau souterraine est lente en comparaison de celle dans l'eau de surface. Il peut donc se passer plusieurs années ou même plusieurs décennies entre le moment où un contaminant est relâché dans l'eau souterraine jusqu'à ce qu'il soit observé à un puits de captage ou à un cours d'eau. Il faut également penser aux générations futures.

← Chêne pensant

## Conclusion

Cet article a montré les intérêts et les problèmes de l'exploration et de l'exploitation du gaz de schistes. Vers où penche la balance ? Il n'est pas possible de répondre d'une manière générale. Chaque région délivrera une pondération différente aux divers avantages et problèmes identifiés. Le Sahara n'est pas la région parisienne. Il est donc nécessaire de connaître la région impliquée pour tirer une conclusion étayée. Ce sera le sujet du prochain article : "Le gaz de schistes : la situation en Périgord noir / Haut Quercy".

Jean-Paul LIEGEOIS, géologue

Rendez-vous dans le prochain Pélican n° 60 pour la fin de cet article

### 3. BENEDICTION D'UNE HYDROLIENNE ... ON PEUT TOUT BENIR ?

---

Une étape remarquable dans la grande aventure de l'hydrolienne fut sa bénédiction par l'abbé Jean CORLOSQUET (immergée le 10 octobre 2011 au large de Bréhat). Sans pouvoir vérifier, il n'est pas impossible que ce soit une première mondiale. Les marins sont familiers des bénédictions de bateaux ou des bénédictions de la mer. On connaît aussi les bénédictions de maisons, de médailles, d'alliances, des rameaux, les bénédictions des chevaux à Notre Dame de l'Isle ou à Saint Gildas... et bien sûr la bénédiction des chrétiens dans les sacrements, dans les assemblées liturgiques. Mais quel sens a cet acte religieux, est-ce qu'on peut tout bénir ?

C'est un geste qui, au regard de l'incroyant, peut parfois paraître folklorique, un cérémonial qui se produisait de génération en génération, comme une formule magique. Mais pour l'Eglise, c'est un acte de foi qui dit quelque chose de la relation entre Dieu et l'homme, entre « Dieu créateur et maître de toute chose » et l'homme à qui Dieu a confié sa création : « dominez-la et soumettez-la » lisons-nous dans le livre de la Genèse. Alors, bien naturellement, dans la prière de la bénédiction, l'Eglise demande à Dieu de bénir le fruit du travail de l'homme et le remercie pour l'avoir associé à son œuvre créatrice.

Retrouvons les mots de l'abbé Corlosquet dans sa célébration : il se tourne vers ceux qui sont autour de lui



*« c'est autour de cette hydrolienne que nous nous rassemblons. Nous devons rendre grâce pour tout à notre Créateur, nous devons le bénir, car nous lui devons tout. Il a créé l'homme à son image et il lui a confié l'univers pour qu'il règne sur la création. C'est par son*

*génie inventif et par sa technique que l'homme a su maîtriser la mer. Mais nous le savons aussi : l'usage que fait l'homme de ses capacités n'est pas toujours bon. Sa maîtrise de la création reste fragile. Nous devons aussi demander à Dieu de nous bénir pour que les efforts de l'homme et ses activités soient conformes à la volonté divine et servent au vrai bien de l'homme.*

*Par l'œuvre de ses mains, par la science et la technique, l'homme coopère avec Dieu créateur pour rendre la terre plus habitable à la famille humaine. Celui qui travaille ainsi à l'achèvement de la création travaille aussi au progrès de l'humanité observe le commandement du Christ de se mettre au service de ses frères. Bénissons Dieu de pouvoir nous servir de ces découvertes pour notre commodité et ne cessons de le louer. C'est le sens de cette célébration : un acte de croyants qui rendent grâce à Dieu Créateur et qui reconnaissent leur dépendance de lui en toute chose »*

Puis, se tournant vers Dieu, il prie ainsi :

*“Seigneur, Dieu tout-puissant, créateur de la lumière, source et origine de tout homme, regarde tous ceux qui ont construit cette hydrolienne pour produire de l'énergie électrique: qu'ils ne cessent de chercher ce qui peut améliorer la vie de leurs semblables.*

*Et que la paix et la bénédiction de Dieu tout-puissant, le Père, le Fils et le Saint-Esprit descendent sur cette hydrolienne et sur tous ceux qui ont souhaité sa réalisation. Amen »*

**Source : Bulletin paroissiale de Paimpol**

#### **4. LA COMEX REDEVIENT UNE PETITE ENTREPRISE**

---

En se désengageant, à la mi-novembre 2011, de Cybernétix SA, une filiale spécialisée dans la création de robots, la Compagnie Maritime d'Expertise (Comex) est redevenue une petite entreprise ... Comme à ses débuts.

Cet « artisan de luxe » génère 4 millions d'euros de chiffre d'affaires avec « un corps d'élite de 40 salariés », souligne Michèle Fructus, directrice générale de la société et fille du fondateur. On est loin du temps de la splendeur, dans les années 80, époque où Comex Services, la division spécialisée dans le pétrole offshore, possédait une trentaine de filiales internationales et dégagait 1.25 milliard de francs (190 millions d'euros) de chiffre d'affaires. Avec ses plongeurs, sous-marins et robots téléguidés, la Comex a souvent été sollicitée pour des missions complexes, comme en 2004 après le crash d'un Boeing en mer à Charm-el Cheikh (Egypte) pour rechercher les morceaux de l'avion. L'épopée de cette société marseillaise est indissociable de l'histoire de son président fondateur Henri-Germain Delauze : dans les années 50, jeune ingénieur des Ponts et Chaussée, il découvre la plongée durant son service militaire à Madagascar. Après un passage dans l'équipe du commandant Cousteau, il fonde la Compagnie en 1961. Dans les années 70, l'appétit pour le pétrole offshore va accélérer la croissance de la Comex .la holding ouvre des filiales sur tous les champs pétrolifères de la planète « on nous posait un problème, on concevait la solution », raconte Michèle Fructus.

Caissons hyperbares et tours de plongée

En 1964, la Comex met au point des caissons hyperbares pour éviter les accidents de décompression, puis développe « les tours de plongée », sortes d'ascenseurs qui permettent « des plongées en saturation » très profondes. L'entreprise va également travailler sur les mélanges gazeux respiratoires et les records tombent ... En 1992, dans les caissons du centre d'essais de Marseille, le record du monde de plongée simulée est établi à – 701 m. Mais « les fluctuations des cours du brut nous ont obligés à nous diversifier », explique Michèle Fructus. Ainsi, au début des années 90, Comex SA va adapter son savoir-faire à « d'autres milieux hostiles ». Comex Nucléaire est créée, après un appel d'offres, pour intervenir sur le circuit primaire d'une centrale. De même, Cybernétix est montée avec des partenaires pour concevoir et réaliser des robots. La société marseillaise décline également Comex Pro, pour le matériel de plongée, et Comex <marine Parks pour les sous-marins de loisirs. En

1992, lâchée par les banques, Comex SA doit se séparer de Comex Services, vendue au groupe américano-luxembourgeois Stolt Tankers and Terminals. En 2001, M Delauze décide de vendre Comex Nucléaire à son principal actionnaire, Onet. La cession cet automne des parts de Cybernétix referme le chapitre de la diversification.

Aujourd'hui, le savoir-faire est toujours là, mais la holding familiale Comex SA ne chapeaute plus que deux petites divisions. Le département ingénierie des milieux extrêmes est dédié à la fabrication de caissons hyperbares, pour l'armée ou les hôpitaux et de machines spéciales, comme ce « tank » qui permet à l'horloger suisse Rolex de tester ses modèles *Deepsea* à - 4 800 m. Le département des opérations maritimes est doté de deux bateaux « à positionnement dynamique », capable de rester immobile au-dessus des zones de plongée.

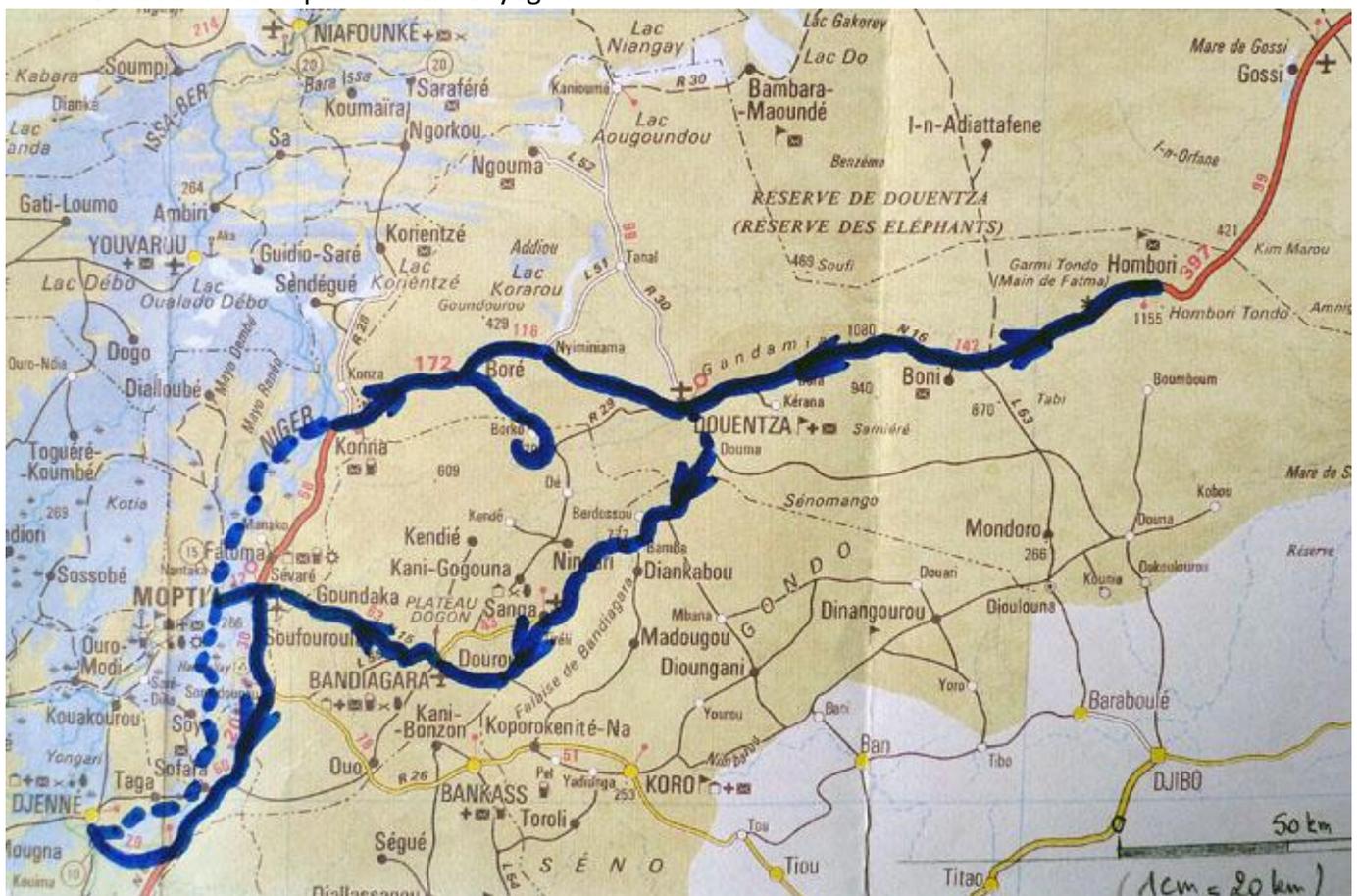
Plusieurs projets sont dans les cartons, notamment l'imagerie 3D des fonds marins. Les dirigeants de la Comex souhaitent revenir aux métiers d'origine : l'exploration subaquatique et les défis technologiques.

Hugues JEANNEAUD

## 5. FLEUVE NIGER, PAYS DOGON...SUITE ET FIN PAR MICHEL FOUTEAU

### au Mali, du 21 au 28 Novembre 2010

Voici la fin de ce passionnant voyage :



**Dimanche 21 Novembre**, lever vers 6 heures au Campement de **Hombori**.

Cette nuit, la température est descendue à 19° C. Nous étions bien dans les duvets.

Partons à 7 heures 45 pour découvrir la **Main de Fatma** de près !

Belle approche à pieds. Reflet de la **Main** sur une grande mare d'eau. Des enfants nous proposent des vanneries colorées.

Objectif : atteindre le col entre le «pouce» et la «paume». Dénivelé de l'ordre de 440 mètres.

Montée sérieuse et rocailleuse. Vues impressionnantes vers les parois qui nous dominent. Vastes panoramas. Arrivée au col vers 9 heures 15. Amorçons la descente plus douce. Nous nous arrêtons dans un village abandonné. **Brahman** nous parle des légendes associées au **Hombori**. Croisons des troupeaux de chèvres et leurs gardiens. Quelques creux conservent des réserves d'eau.

Repos sous des jujubiers. 39° C. Goûtons des jujubes.

Retrouvons les 4X4 au pied du massif.

Retour au campement de **Hombori**.

Déjeuner : pâtes en salade, mangues délicieuses.

Notre cousin retrouve **Ibrahim** un jeune homme qu'il y a connu il y a bien longtemps et qu'il a aidé. Retrouvailles chaleureuses. Celui-ci souhaiterait faire des études de médecine.

La petite fille de la maison est joliment coiffée : tresses agrémentées de grosses perles, cauris et piécettes en argent. Parfois elle joue avec une peluche panda et la porte sur son dos comme les femmes portent leur bébé.



↑ Alfabouya et la « Main de Fatma » dans le rétroviseur

← Fillette à Hombori

Passage d'un petit groupe de touristes italiens. Repos dans le patio. Mange-mil gris et rouges, margouillats...

Vers 16 heures 30 **Brahman** qui est conseiller municipal, nous emmène visiter **Hombori le vieux** situé bien au-dessus de la ville actuelle. Il nous parle de la gestion de cette commune de 5000 habitants. Les écoles sont construites par l'état. La commune doit gérer les enseignants et le matériel. Seulement 50% des enfants jusqu'à 12 ans vont à l'école. Ici, l'eau est un problème : il faut la pomper pour alimenter la partie haute. La mosquée est un don de l'Arabie Saoudite : de l'aide autour de la santé ou de l'eau serait sans doute plus utiles.

La ville basse est faite de maisons parallélépipédiques surmontées de terrasse et de quelques groupements de huttes en branchages.

La ville haute constituée de maisons en pierre, de ruelles étroites et tortueuses voire couvertes par des passages entre terrasses, est « polluée » par quelques constructions modernes en béton.

Sur la place, les gens se rencontrent pour discuter. Les femmes dans un coin, les hommes dans un autre !

Des vaches rejoignent leurs étables.

Nous croisons une marchande d'élégants chapeaux tressés.

Retournons progressivement vers le bas. La lune se lève. L'obscurité arrive vite. Une épine traverse la semelle d'une de mes chaussures : un jeune garçon m'aidera à la retirer. Pas facile !

Dîner de brochettes de mouton (très dur !) et spaghettis et dormons sur la terrasse.

**Lundi 22 Novembre**, lever vers 5 heures au Campement de **Hombori**.

Je ne ferai pas la balade de ce jour qui mènera dans le **Hombori Tondo**. Départ à 6 heures, dénivellé : 550 mètres environ. Retour vers 12 heures 15.

Les randonneurs rencontreront des petits champs dans des endroits improbables et un paysan leur vendra des pastèques qui seront les bienvenues. Ils rencontreront également des damans des rochers, des singes et des vautours...

De mon côté j'irai me balader sur une crête vers le Sud. Paysage ruiniforme. De belles vues vers **Hombori** et les falaises du Nord et de l'Ouest.

Passage d'un long convoi militaire vers l'Est sur la RN16.

Lecture au campement.

Promenade en ville. Magasin de tissus. Le boulanger met en chauffe son four en terre: ça fume. Un demi fût fait office de pétrin ! Un restaurant propose des stages de cuisine !

Un grand panneau imagé conseille le dépistage gratuit et confidentiel du sida.

Passage d'un grand groupe d'hommes silencieux emmenant un mort enveloppé d'un linceul vert à sa dernière demeure.

Des livreurs d'eau avec leur carriole à âne viennent prélever de l'eau à des robinets près de la route principale, dans des bidons en plastique, pour la livrer à leurs clients.

Magasins d'objets d'artisanat : masques, instruments de musique, panneaux de bois sculpté, petits personnages en bronze et en poterie.

Un petit marché : savons, épices, petits piments, légumes...

Autour de mares près de la route des femmes lavent leur linge qu'elles mettent à sécher sur les buissons épineux.

Retour des randonneurs.

**Boubakar**, un ami de notre cousin se promène avec un ouvrage de **Jean Rouch** : «La Religion et la Magie Songhay».

Déjeuner : salade de riz et petits fruits succulents (soun soun) qui ont la forme d'une petite grenade avec des écailles.

Le maître des lieux repasse du linge avec un fer à repasser chauffé par un réservoir de braise : une vraie pièce de musée en service !



**Repassage**



**Rencontre à Hombori**

Après le repos et un retour à une température plus douce, promenade dans les magasins près du campement.

Cuisson de la viande de mouton : des lames sont chauffées au rouge dans la braise puis appliquées sur la viande pour la cuire...

Dîner : mouton et pommes frites et dormons sur la terrasse où la température est redevenue tout à fait agréable.

**Mardi 23 Novembre**, lever vers 6 heures 30 au Campement de **Hombori**.

C'est aujourd'hui mardi jour de foire. Nous voyons arriver des troupeaux qui se dirigent vers le grand enclos sableux du foirail tout proche : chèvres, moutons, vaches à bosse et belles cornes... Chaque troupeau reste bien groupé. Les bergers sont très calmes. Certains sont touaregs.

Nous quittons **Hombori** vers 9 heures en nous dirigeant vers l'Ouest en suivant la RN 16. Saluons une dernière fois la **Main de Fatma**. Plateau gréseux. Acacias. Petites mares.



**Foirail à Hombori**



**« la Main de Fatma »**

Vers 10 heures nous nous arrêtons près d'une grande mare couverte de nénuphars blancs. Des vaches, des zébus, des ânes s'y abreuvent.

Croisons un convoi militaire français qui se dirige vers l'Est.

De nombreux troupeaux de vaches et de chèvres cheminent entre les acacias.

A l'approche de **Douentza**, les arbres et les cultures se densifient. Villages avec des greniers à toits pointus en feuillage. Des caroubiers, des baobabs, des eucalyptus...

Des sources au pied de la falaise de la **Gandamia** alimentent des points d'eau où se regroupent les troupeaux.

Vers 11 heures 30 arrivons à **Douentza** au campement Dogon où nous avons séjourné à l'aller. La cour intérieure est fleurie essentiellement de bougainvillées généreuses blanches et mauves. Impression de fraîcheur. Gérard nous explique notre parcours dans le **Pays Dogon**.

Déjeunons sur une terrasse bien abritée du soleil d'une salade de pâtes et de bananes. L'un de nous offre une bouteille de Chardonnay !

Vers 14 heures 45, repartons vers l'Est sur quelques kilomètres pour emprunter une piste vers le Sud en direction de **Bamba**.

Piste difficile en latérite. Acacias avec des fleurs en boules jaunes. Nous entrons vraiment dans le **Pays Dogon**, **Fombori**, **Pergé** et près **d'Amba**, vers 16 heures 30 à proximité de petites maisons parallélépipédiques en pierre, certaines recouvertes de banco, avec les récoltes entreposées sur les terrasses nous rencontrons des enfants : l'un d'eux nous montre son cahier de géographie.

Baobabs, acacias. Oiseaux de paradis, calaos... Piste difficile serpentant entre les champs de mil et de sorgho. L'eau est très présente au pied de la falaise et les cultures y paraissent luxuriantes

Des files de porteurs rentrent des champs avec des bottes d'épis de mil sur la tête.

Arrivons à **Bamba**. La lumière baisse rapidement. Le couchant se pare de belles couleurs chaudes. Trouvons **Seydou** qui sera notre guide dogon. Il porte un bonnet dogon en coton blanc et avec des pompons. Guidés par lui dans la nuit noire, nous atteignons à **Yanda-Ougol** notre campement de ce soir vers 18 heures 30.

Il s'agit d'une maison en terre recouverte de banco. Petite cour intérieure décorée de sculptures en bois. Nous découvrirons l'environnement demain !

Dîner : poulet un peu dur avec patates douces puis mangues excellentes.

Ciel étoilé qui s'éteint un peu quand la lune apparaît et sommeil de qualité sur la terrasse.

**Mercredi 24 Novembre**, lever vers 6 heures 30 au Campement de **Yanda-Ougol**.

Découvrons notre environnement. Belles vues vers la falaise toute proche, petite cour avec des sculptures en bois : personnages stylisés, masques, repose-têtes, tabourets... Portes et volets aux sculptures symboliques.

Dans le jardin entourant la maison : manioc, hibiscus rouge qui permet de fabriquer le bisap que nous avons dégusté plusieurs fois, Calebasses qui seront utilisées comme récipients, gombo (Monique en a vu chez un marchand de fruits et légumes à Saint-Denis !) qui sert à fabriquer des sauces, coton qui sera filé... **Seydou** nous explique tout cela.

Il y a un puits dans la parcelle et les plantes entourées d'une butte de terre sont bien arrosées.

Nous quittons le campement pour une randonnée dans les environs : baobabs dont on exploite les fibres de l'écorce, caroubiers aux fruits en grandes gousses, grands fromagers, figuiers...

Une belle rivière sort de la falaise. Nous nous déchaussons pour la traverser. L'eau est très fraîche et sert à arroser à cet endroit un immense champ de patates douces : hommes et femmes arrosent à l'aide de grandes Calebasses et d'un geste élégant.

Approchons de **Yanda-Omo** incrusté à mi-hauteur dans la falaise.

Des petites-filles portent des bidons d'eau vers le village. Voyons la maison à palabres. Observons l'indigo, plante qu'on utilise pour faire la teinture, les fruits du baobab qu'on utilise pour faire de la colle. Fleurs de jasmin. Maisons en pierres, certaines recouvertes de banco, au milieu d'un amoncellement de gros blocs de pierre qui ménagent des ruelles naturelles. Maison à palabres (**toguna**) aux huit piliers et huit couches de couverture : le plafond est très bas pour empêcher les anciens de se lever et d'exprimer une quelconque agressivité. Découvrons, implantée sous un redan de la falaise, la maison du **Hogon**, chef spirituel. Actuellement, il n'y pas de **Hogon**, le prochain devrait arriver après la récolte du mil. La construction de cette maison est toute de symboles de la cosmogonie Dogon comme décrit dans «*Dieu d'eau*» de **Marcel Griaule**.

Sur une porte sculptée : en bas une échelle symbole de la naissance, deux seins symbole de fertilité, en haut une autre échelle symbole de la mort.

**Seydou** nous explique la coiffure dogon : pièce triangulaire en coton qu'on rabat sur les oreilles quand il fait froid, pompons qu'on agite pour chasser les mouches, un pan qu'on peut rabattre devant un œil pour viser quand on est à la chasse !



Une femme aux seins nus pile du mil.



Un homme dorlote un petit enfant.

Dans la falaise, au-dessus du village des petites constructions en banco insérées dans la paroi servent de tombes.

Sur les terrasses des maisons et sur de grandes dalles de pierre, les récoltes sont soigneusement rangées : mil, sorgho, arachides...

Une porte en bois est sculptée de deux crocodiles et d'une paire de seins.

Quand on s'éloigne du village les maisons se confondent avec la roche.

Croisons une femme avec des jumeaux coiffés d'un charmant bonnet de laine.

Retour au campement vers 10 heures 30. Reprenons les 4X4 pour nous diriger vers **Yendouma**. Piste difficile, traversées délicates de rivières à gué, villages dans la falaise avec les greniers caractéristiques à toit pointu.

Arrivons à **Yendouma** vers midi. Le village est incrusté dans les éboulis au pied de la falaise. Toutes les maisons ont leur petit grenier à toit pointu.

Nous nous installons sur la terrasse de l'auberge Orona pour déjeuner. Belles vues sur les maisons du village. Décoration avec une coiffe de cérémonie constellée de cauris.

Vers le Sud les trois **Youga**, villages que nous irons découvrir demain.

Déjeuner : salade de riz, dessert.

Le serveur vient récupérer les bouteilles «cadavérées» !

Des jeunes jouent à l'awalé, jeu de graines à déplacer dans des encoches.

Un garçon nous montre ses cahiers de géographie, d'histoire et d'anglais. Il va bientôt passer l'examen pour entrer au lycée.

Vers 15 heures passons voir l'atelier de sculpteurs sur bois : les trois sculpteurs installés sur des nattes travaillent à l'ombre d'un grand arbre. Ils utilisent de l'acacia, du cathedra, de l'ébène... Des sculptures variées sont présentées dans un petit local : personnages, masques, portes et volets...

Passons dans l'atelier d'une teinturière d'indigo. Quelques-uns achètent des nappes, des écharpes.

Marchons dans le village, contournons la mosquée. Traversons un petit marché qui a lieu tous les cinq jours, base de la semaine selon la tradition Dogon.

Reprenons les 4X4 pour rejoindre **Koundou** en longeant la falaise, où nous arrivons vers 16 heures 45. Nous nous installons dans le **Campement Amitié Dogon** où nous séjurerons deux nuits. Cours intérieures ombragées et décorées avec soin avec de nombreuses sculptures en bois.

Organisons notre couchage sur une vaste terrasse et allons marcher dans le village.

Maison à palabre avec des piliers décorés de sculptures ; personnages, paires de seins, crocodiles, et avec son épaisse couverture de branchages.

Des troupeaux de chèvres rentrent au village.

Dîner : spaghettis, sauce, mangues. Très beau ciel étoilé avant le lever de lune. Nuit claire et calme.

**Jeudi 25 Novembre**, lever vers 6 heures au **Campement Amitié Dogon de Koundou**.

Départ en 4X4 pour approcher les trois villages **Youga**, **Youga-Péri**, **Youga-Dogourou** et **Youga-Nah** que nous allons découvrir aujourd'hui lors d'une longue randonnée.

A 7 heures 30, départ au pied de la falaise. De nombreux baobabs portent les cicatrices de l'exploitation de leur écorce dont les fibres serviront à faire des cordes. Des baobabs se développent, coincés entre des blocs de pierre. La montée se fait par un sentier empierré actuellement à l'ombre à cette heure de la journée. Des jeunes nous proposent leur aide en espérant une petite rémunération !

Larges vues vers les dunes et une autre falaise vers le Nord.

Croisons la route d'une grosse tortue. Quelques hirondelles.

Nous nous approchons de **Youga-Péri**. Maisons en pierre recouvertes de banco. Dans la paroi apparaissent d'anciennes habitations troglodytiques qui étaient utilisées il y a 2500 ans environ : on y accédait par des cordes. Ce sont actuellement des tombes. A l'entrée du village se trouve une maison

ronde qui héberge les femmes au moment de leurs règles. L'accès à certaines maisons rondes ou parallépipédiques insérées sous le redan de la falaise est parfois très délicat. Les habitants vivent ici dans des conditions très difficiles. A l'ombre certes une bonne partie de la journée, mais loin de l'eau et des champs qui sont en contrebas...

Ces difficultés d'accès sont à l'origine des raisons du choix de cette implantation : protection efficace contre les agressions éventuelles.

Quelques portes en bois sculpté montrent des personnages et des crocodiles.

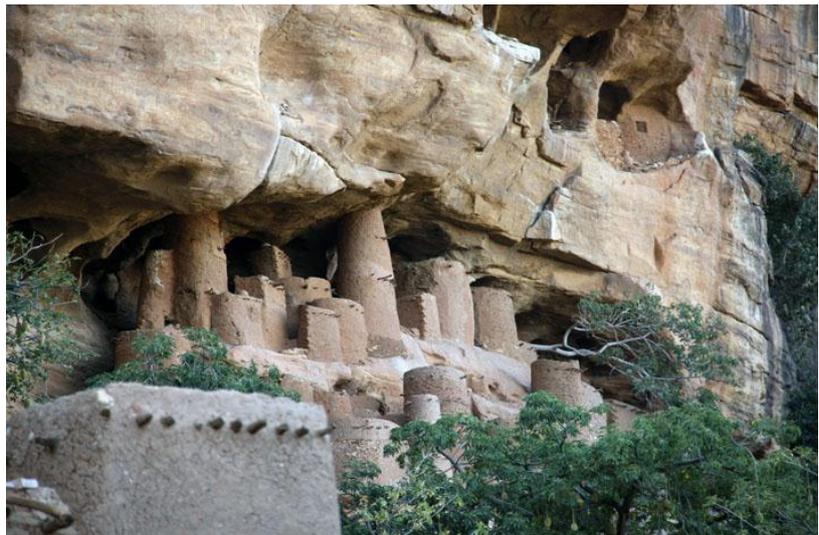
Le sentier passe au travers d'une placette que les habitants, habitués au passage des touristes ont transformé en magasin d'artisanat en plein air : tissus, sculptures sur bois, bijoux colorés...

A l'écart, un tisserand a installé son métier qui permet de tisser de longues bandes de coton de 80 fils de chaîne chacune. La tension des bandes en cours de tissage est assurée par une grosse pierre qui traîne sur le sol. Ces bandes seront ensuite teintées et cousues entre elles par des femmes.

Le travail du tisserand est important dans la vie spirituelle des Dogons. Un parallèle très fort est fait entre la parole et le tissage : la parole est le résultat de mots tissés par la langue.



Le tisserand de Youga-Péri



Dans la falaise à Youga-Péri

Voyons la maison du **Hogon**. Chef spirituel animiste du village qui est élu parmi les hommes âgés des familles du village. Il vit seul séparé de sa famille, jusqu'à sa mort. Une fillette d'une dizaine d'années reste avec lui pour le servir ; elle rentre chez ses parents chaque soir.

A la mort du **Hogon**, une grande fête est organisée. Puis une autre fête est organisée pour fêter le nouveau **Hogon**.

Dans la gestion administrative des villages il y a une bonne symbiose entre l'administration, l'autorité spirituelle et le conseil des anciens : le rôle de chacun a l'air de bien cohabiter.

Vers 9 heures 15 atteignons le haut du plateau. Panorama vers le Nord et en contrebas vers **Youga-Péri** d'où nous venons : intéressante vision sur les récoltes variées entreposées sur les terrasses. Plateau érodé par le vent et brûlé par le soleil. Roches rubéfiées.

Le plateau est entaillé de fissures parfois très profondes et qui abritent de la végétation. Découvrons le vaste panorama désertique vers le Sud.

Commençons la descente. Certains endroits délicats sont équipés d'échelles dogons : tronc

entaillé des marches. Nous croisons un petit groupe de touristes. Dans un passage difficile de solides branchages ont été installés pour limiter des chutes éventuelles !

Progressivement arrivons au fond d'une étroite gorge profonde dans laquelle deux réserves d'eau ont été constituées grâce à une source et à des petits barrages. Nous sommes à l'ombre. Impression de fraîcheur et d'isolement total. A certains endroits on peut toucher en même temps les parois avec chacun de nos bras.

Débouchons vers 11 heures au soleil à **Youga-Dogourou**, village plus petit que **Youga-Péri** et très encastré dans les redans de la falaise.

Une petite terrasse permet de belles visions sur ce site là encore très étonnant. On pourrait y acheter une boisson qui serait la bienvenue, mais vu le manque de touristes actuels et vu la difficulté d'accès les réapprovisionnements n'ont pas été faits, mais cela ne nous empêchera pas profiter de la sérénité du lieu.

Ensuite grande descente dans les cailloux et en suivant le ligne de plus grande pente.

Enfin vers 12 heures 15 atteignons **Youga-Nah** en pied de falaise. Chaque maison du village possède son grenier à toit pointu en branchage.

Retrouvons nos chauffeurs et les 4X4 pour rejoindre le campement de **Koundou** après cette étonnante découverte des trois **Youga**.

Déjeuner d'une salade de pâtes et de mangues. Les grandes bières sont les bienvenues.

Repos sur la terrasse ombragée et bien aérée. Vision intéressante vers le village et la falaise.

Deux personnes arrivent avec une camionnette Dyane Citroën en bon état. La voiture a bien supporté les pistes difficiles que nous avons empruntées.

Vers 17 heures avec les 4X4 allons parcourir le cordon dunaire au Sud de **Koundou**.

Mauvaise piste au travers des champs. Nous arrêtons auprès de huttes de branchages tressés où une femme entourée de jeunes enfants pile du mil. Ces agriculteurs cultivent des parcelles à plusieurs kilomètres de **Koundou** pendant cinq mois. Petit panneau solaire et batterie pour alimenter un petit éclairage et recharger l'accu du téléphone !

Récolte d'arachides, d'oseille, de mil et de sorgho...

Doublons de petits attelages qui se rendent «en ville».

Le couchant colore la falaise. Retrouvons le camp il fait noir.

Dîner : semoule, poulet, sauce et mangues.

Sur la place voisine, dans l'obscurité, près du toguna, spectacle de danses rythmées par des percussions : gros tambours posés à terre. D'abord les enfants dansent puis les hommes et les femmes. Courtes interventions de certains danseurs qui effectuent des prouesses : accroupis, allongés, recroquevillés... Tout cela soulève beaucoup de poussière.

Nuit sur la terrasse.

**Vendredi 26 Novembre**, lever vers 6 heures au **Campement Amitié Dogon** de **Koundou**.  
Température : 24° C.

Nous nous rendons à **Banani** au pied de la falaise. Lever des couleurs à l'école, les élèves chantent l'hymne malien pour commencer la journée. Traversons le village inséré au pied de la falaise et amorçons une longue montée. Passage devant un lieu de sacrifice de poulets. Passons devant le toguna à l'épaisse couverture. Une cascade descend de cette falaise : dans un petit bassin, des femmes y lavent leur linge et leur vaisselle transportée dans des grandesalebasses. La pente s'accroît et se transforme en escaliers aux grandes marches irrégulières pour passer dans une grande faille. Des abeilles s'abreuvent dans un petit filet d'eau.

Vers 9 heures sommes à **Sangha**. Grand tunnel à l'entrée duquel se pressent une grande quantité de vendeurs d'objets divers. La pression des vendeurs est d'autant plus forte que les touristes ne sont pas nombreux. Au débouché de ce tunnel, surprise, large zone bien irriguée grâce à un barrage qui alimente d'ailleurs la cascade que nous avons croisée en montant. Beaucoup de femmes transportent de l'eau dans des cruches sur leur tête et arrosent les plantations soignées

d'oignons. Des nénuphars blancs fleurissent au bord de la retenue d'eau.

Croisons un «devin» qui entretient sa table des divinations : des dessins sont tracés sur le sable. Le soir on y fait un vœu et le lendemain on vient lire et interpréter les traces que le «renard pâle» aura laissées parmi ces sigles...



Cultures d'oignons à Sangha



A Ireli

Sur le plateau, il y a une petite église. Quelques mares où le bétail vient boire. De nombreuses petites parcelles plantées d'oignons, irriguées et bien vertes. Hommes et femmes travaillent, arrosent, plantent... Amorçons la descente vers **Ireli**. Croisons plusieurs barrages dans les retenues sont bien pleines. Température : 40° C tempéré toutefois par un léger vent. Belle descente en suivant une faille qui se rétrécit progressivement et avec des passages étroits et en dévers parfois difficiles. Des constructions insérées dans la falaise et d'accès difficile.

Arrivons à **Ireli** par le haut. Ce village fut le premier village dogon classé au Patrimoine mondial de l'UNESCO. Retrouvons les petits greniers caractéristiques. Des petites niches dans la falaise servent de cimetière. Certaines sont anciennes. Celle qui est en service actuellement est équipée d'une corde qui en permet l'accès. Les ruelles tortueuses suivent les espaces libres entre les blocs de pierre. Passons place des ancêtres. Des hommes devisent à l'ombre du toguna.

Murs décorés de tortues, rhinocéros, renards, crocodiles, serpents...

Vers 13 heures déjeunons chez «Emile Douyon». Riz gras et pastèque.

Repos. Joueurs d'Awélé. Petites calebasses et maracas décorées.

Nos chauffeurs nous conduisent à **Tirelli** où nous arrivons vers 17 heures à **l'hôtel Femme Dogon**, chez Elie Saye. Belles vues vers la falaise. Des peintures naïves décorent la cour : danses rituelles des masques, conseil des anciens du village. Un petit magasin propose des objets d'artisanats.

Nous nous installons sur la terrasse. Des femmes avec de nombreuses cruches d'eau grimpent sur la terrasse pour remplir la citerne qui alimentera les douches ! Les efforts déployés nous inciteront à être économes en eau !

Dîner de spaghettis, mouton en sauce et mangues.

**Samedi 27 Novembre**, lever vers 6 heures à **l'hôtel Femme Dogon Campement de Tirelli**.

Un chasseur Dogon part à la chasse, son fusil sur l'épaule.

Vers 7 heures 15 nous partons à pieds vers l'Ouest en longeant la falaise, sur un terrain sableux.

Nombreux baobabs à l'écorce exploitée et avec leurs fruits, arbres à karité, manguiers, acacias, champs de mil et tas d'épis de mil,

Des calaos, des tourterelles,

Près d'une petite mare à **Combokanbani**, nous reposons à l'ombre. Joli reflet de la falaise.

Quelques grenouilles.

Une église évangélique. Une mosquée sponsorisée par le Koweit. Une église en construction.

Petites parcelles soignées plantées d'oignons et bien arrosées.

Un enfant portant un T-shirt à l'effigie d'Obama joue avec une roue.

Attelage mixte zébu – âne : le zébu apprend l'âne à tirer la charrette !

Grand regroupement de manguiers.

Vers 10 heures à **Ydeli Na**, température : 35° C.

Petit campement avec terrasse ouverte vers l'extérieur. Vue vers le village, la falaise et les dunes toutes proches. Champs de manioc, d'oignons, coton...

Déjeuner d'une salade de pâtes, sardines, olives et mangues.

Reprenons les 4X4 vers 13 heures 30 pour une longue et difficile piste dans le sable.

Une heure plus tard, la piste monte, puis la route est pavée et cimentée pour atteindre le haut de la falaise. De vastes panoramas vers la zone sableuse que nous venons de parcourir et vers la falaise que nous venons de longer. Nous marchons un petit moment pour apprécier l'atmosphère du lieu.

Traversons **Yawa** et nous arrêtons à **Dourou** où nous passerons la nuit au **campement Tériya**.

Ce campement n'est pas très accueillant.

Le marché a eu lieu aujourd'hui et il reste encore quelque animation : marchands de tissus, couturiers avec leur machine à coudre, beignets et boulettes cuits sur place, odeurs de friture. Rassemblement joyeux et coloré.



Le marché de Dourou



Couturier à Dourou

**Fati** cuisine un poulet qu'elle vient de tuer et plumer qu'elle nous servira avec des oignons et des pommes de terre.

Après le dîner, discussions, ambiance de fin de voyage...

Dans la cour des musiciens, percussions et flûte et des danseurs animent la soirée. Rythme et... poussière dans le noir !

Dormons sur la terrasse.

**Dimanche 28 Novembre**, lever vers 6 heures au **campement Tériya** de **Dourou**.

Ce matin les coqs, les ânes et le muezzin ont été très actifs de très bonne heure !

Quittons **Dourou** vers 7 heures. Sur le plateau, chaque creux est une réserve d'eau. Les gens arrosent leurs parcelles plantées d'oignons avec des calebasses. Pour la première fois, nous voyons certaines parcelles arrosées à l'aide d'un groupe motopompe.

Quelques calaos, des oiseaux bleus à la longue queue bifide.

Nous croisons une délégation officielle avec l'épouse du Président en visite dans la région.

Vers 8 heures 15 nous arrivons à **Bandiagara**, ville qui a donné son nom à la grande falaise que nous venons de découvrir pratiquement sur toute sa longueur.

Plein de fuel à la station service. 550 FCFA/litre (moins d'un euro par litre).

Retrouvons le goudron sur la RN 15.

Arrivons à l'aéroport de **Sévaré** vers 9 heures 30. Température : 34° C.

Saluons et remercions nos **chauffeurs, Fati, Assou, Seydou** et... **Gérard** (qui pendant une semaine reste pour préparer la grande course qu'il organise la semaine d'après).

Nous nous entassons dans la petite salle d'embarquement. Nous achetons deux pots de confiture de mangue avec les derniers FCFA.

Le Boeing 737-700 d'**Europe Airpost** arrive à l'heure avec 23 passagers !

Il y a quelques mois le vol hebdomadaire **Paris-Mopti** et retour se faisait avec un avion de 250 places, actuellement c'est un avion de 150 places qui était quasiment plein il y a deux semaines et qui effectuera son dernier vol le 23 Janvier 2011 : tout cela, résultat des prises d'otages récentes dans la région. Que vont devenir tous ces gens qui travaillent autour du tourisme, en particulier ceux que nous avons rencontrés et qui nous ont reçus avec tant de gentillesse ?

Et que penser de la fragilisation et du devenir de l'agence **Point Afrique** ?

Départ à 13 heures 10. Survolons le **Niger, Gao**, puis vers le Nord la frontière algérienne, **Laghouat, Ghardaïa, Bou Saada, Béjaïa**, la vallée du Rhône... (15 tonnes de kérosène, vol à 11000 mètres d'altitude, - 51° C).

Arrivons à **Roissy**. Température au sol : 0° C

Chacun reprend sa destination d'origine. Retrouvons notre maison et son jardin recouverts de... neige. Ceux qui ont des distances plus grandes pour rejoindre leurs pénates feront face à de belles couches de neige...

Il nous reste de bons souvenirs de ce voyage : belle découverte de l'animation le long du Niger, de la vie rude et des sites en **Pays Dogon**. Malgré la grande pauvreté du pays, partout accueil digne et agréable.

## 6. UN BEL EXEMPLE DE LA PART DE HUGUES SOUBIES

---

Lorsqu'au mois de mars 1971, nous avons appris que SHELL ESPANA avait l'intention de développer son champ d'Amposta au large de Tarragone, nous avons hésité à présenter notre candidature en tant qu'entrepreneur.

Nous n'avions pas de yard, pas d'équipement lourd.

Toutefois, il y avait ENTREPOSE ESPAGNOLA, filiale d'Entrepose en Espagne, opérant dans ce pays depuis 1962. Et à ENTREPOSE ESPAGNOLA, sous la direction de José GODED, il y avait deux anciens d'ETPM, H. SOUBIES et M. MENOUVRIER.

L'équipe d'ENTREPOSE ESPAGNOLA se passionna pour ce qui ressemblait à une gageure, et il fut alors décidé qu'ETPM présenterait à SHELL la candidature d'ENTREPOSE ESPAGNOLA pour les fabrications, l'engineering et l'assistance technique d'ETPM leur étant acquis.

Il fallait convaincre le client que nous étions en mesure de réaliser dans les délais cette première plateforme de forage (4 piles, dans 225 pieds d'eau, total 1 143 tonnes)

Le yard retenu faisait 80m X 90m. il était situé en plein milieu du port de pêche de San Carlos de la Rapita. Un autre morceau de terrain, séparé du premier par une route (le boulevard côtier du port) de 80m X 30m, fut retenu pour l'aire de coupes et de préfabrication.



Les premières coupes commençaient le 1<sup>er</sup> septembre et le 30 octobre, la plateforme était terminée, à la satisfaction du client.

← La plateforme : état des travaux au 15 octobre 1971

L'équipe sous la direction de H. SOUBIES, assisté de MM. JUILLARD, LEVEQUE et MENOUVRIER, comprenait 65 personnes, dont 57 Espagnols. Deux grues Manitowoc W 4000 et W 3900 (en location), 1 grue Grove 18 tonnes, 1 Muller (machine à découper les tubes selon un gabarit), 2

Union Melt et 15 postes de soudure composaient le matériel.

Ce n'est pas le plus gros chantier que nous ayons vu, loin de là ! Mais mettre en 1143 tonnes de tube en 60 jours, avec une équipe qui n'était pas rodée, au milieu d'un port espagnol, entourée de la foule des touristes et sur un terrain grand comme un mouchoir de poche, cela nous ne l'avions jamais vu.

Et cela mérite un grand coup de chapeau !

Francis GUERIN ( Extrait du journal de Bord n° 11 novembre 1971

## 7. LE MOT DE CONFUCIUS



L'expérience est une bougie qui n'éclaire que celui qui la porte  
 Celui qui plante la vertu ne doit pas oublier de l'arroser souvent  
 L'homme de bien ne demande rien qu'à lui-même ; l'homme de peu demande tout aux autres

## 8. LE SUDOKU

PELICAN n° 59

			1		5	6		9
				8		2		
			3		6	5		
	6		2				8	
4								7
	3				1		5	
		6	4		8			
		1		6				
8		3	5		7			

PELICAN n° 58

5	9	2	7	1	8	4	6	3
6	3	7	4	5	9	8	1	2
8	4	1	3	6	2	7	5	9
3	5	9	6	7	1	2	8	4
2	7	6	8	3	4	5	9	1
1	8	4	2	9	5	3	7	6
7	2	3	1	8	6	9	4	5
9	6	8	5	4	3	1	2	7
4	1	5	9	2	7	6	3	8

## 9. LA BICYCLETTE DE GERARD.JAMET

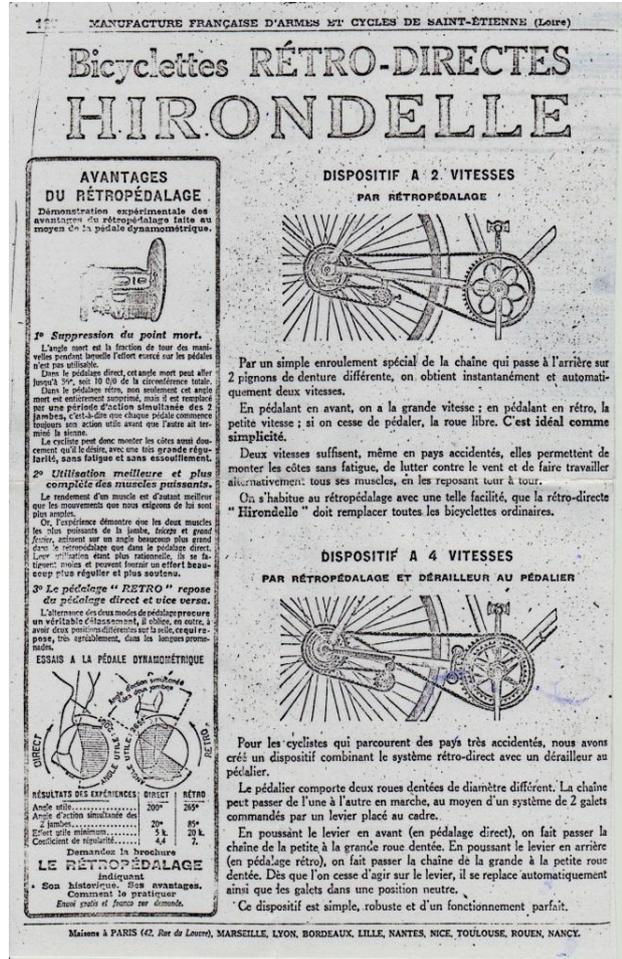
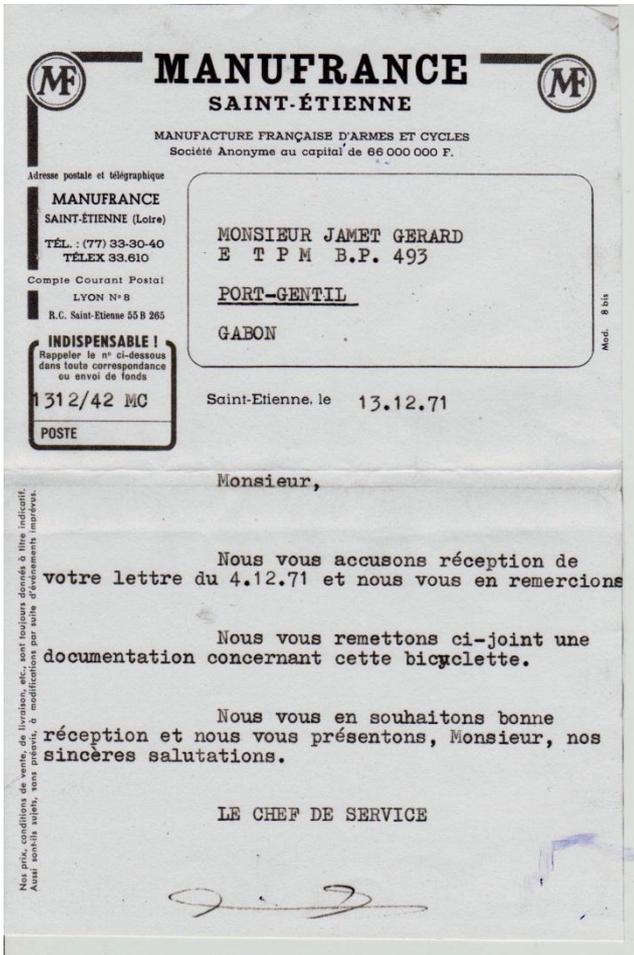
Un jour au téléphone, Gérard m'a raconté une histoire de bicyclette qui permettait de monter les côtes en rétropédalage.

En effet, durant ses séjours en Afrique, Gérard meublait ses temps de loisir en parlant en pariant avec ses collègues des choses extraordinaires. Et une fois :

- J'ai une bicyclette à la maison avec laquelle je peux monter les pentes en « rétropédalage » !
- Pas possible, c'est encore une de tes blagues du Sud.

- Je te parie une tournée de Ricard que c'est vrai.
- Pari tenu, mais tu dois le prouver.
- OK !

Gérard trempe sa plume et écrit à MANUFRANCE Saint-Etienne, bien connu en ce temps-là car nous sommes en 1971 à Port Gentil. Et deux semaines plus tard, Gérard reçoit cette lettre de MANUFRANCE, accompagnée de la documentation.



Comme vous pouvez vous en doutez, Gérard a gagné son pari et dégusté la tournée de Ricard parié !

## 10. LE PELICAN A CHANGE

Le Pélican a changé dans son mode « papier » en raison des restrictions de notre imprimeur. Il sera maintenant en noir et blanc. Mais tout n'est pas perdu car vous avez la version en couleur sur le site de notre amicale : [www.a-o-p.eu](http://www.a-o-p.eu)  
Tout change.

## 11. NOUS ATTENDONS VOS ARTICLES



Le « PELICAN » et ses rédacteurs attendent vos articles *originaux* que vous nous rédigez pour paraître dans une prochaine édition.

Pour cela vous avez deux méthodes :

**1.** Vous êtes sur la toile, vous rédigez votre article avec photos, croquis, dessins,... et vous l'expédiez par mail à Hervé KERFANT : [herve.kerfant@sfr.fr](mailto:herve.kerfant@sfr.fr) .

**2.** Vous avez des articles qui sont *manuscrits* avec des photos, croquis, dessins, ... vous les expédiez par courrier à l'AOP à l'adresse suivante :

Amicale de l'Offshore Pétrolier<sup>3</sup>  
c/o SUBSEA 7  
attention M. Hervé KERFANT  
Immeuble « Blériot »  
1 quai Marcel Dassault  
92156 SURESNES CEDEX

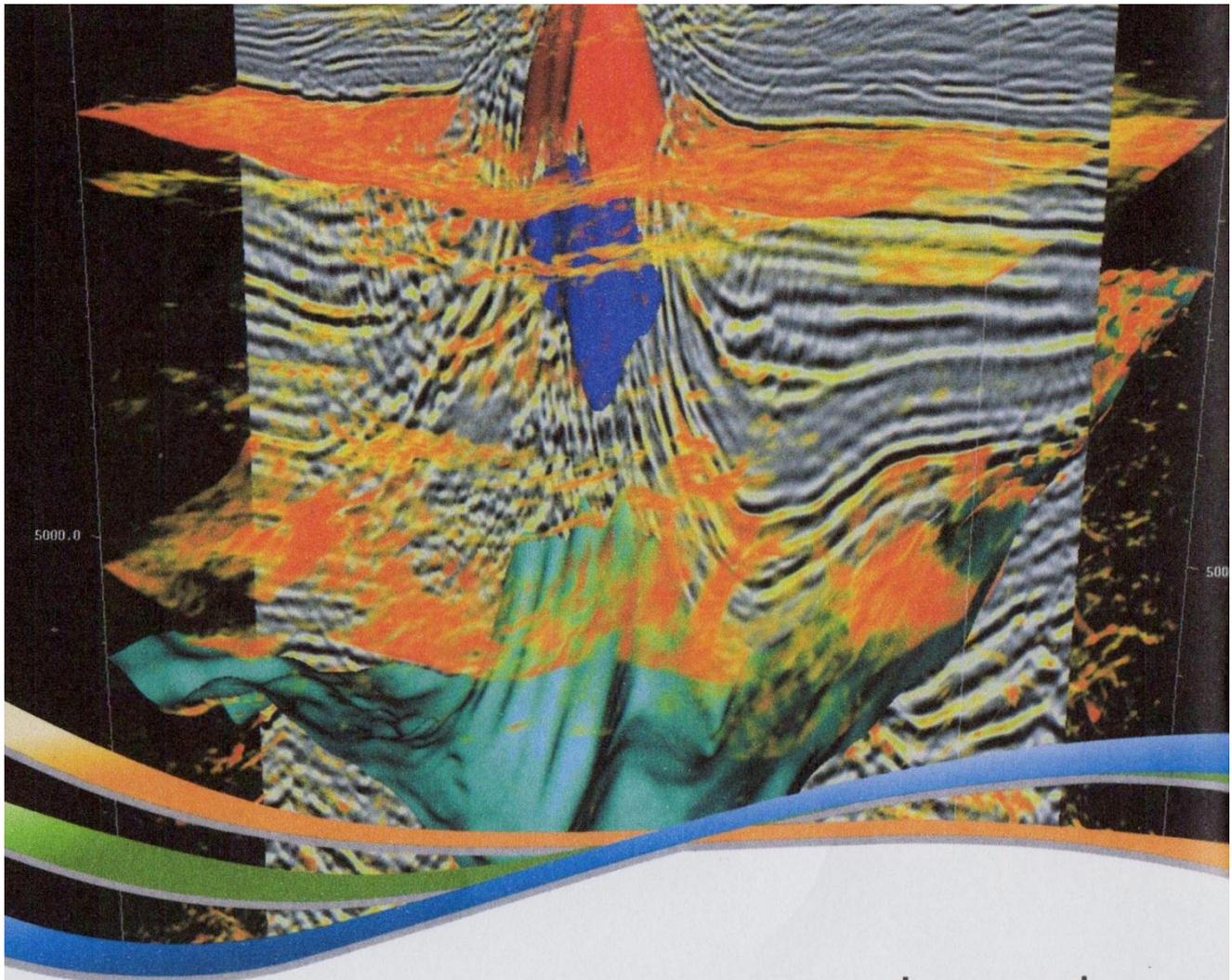
Vous nous précisez si vous voulez récupérer vos photos, croquis, dessins, ... qui vous seront retournés après utilisation pour les besoins du Pélican

Le comité de rédaction du PELICAN vous remercie par avance.



<sup>3</sup> Association loi de 1901, déclarée sous le N° 6148 le 15 juin 1984. Modifications des statuts le 11 avril 1996 déclarées le 15 avril 1996 JO du 8 mai 1996 Sous le N° 2042

Notre sponsor du Concours ENERGIA CHALLENGE 2012



## Innovation

A la pointe de la géophysique depuis 80 ans.



[cggveritas.com](http://cggveritas.com)